
Kształtowanie postaw i umiejętności badawczych ucznia w nowej podstawie programowej. Efekty kształcenia i ich ewaluacja

Iwona Maciejowska

W części wstępnej nowej podstawy programowej można przeczytać [1]:
„Do najważniejszych umiejętności zdobywanych przez ucznia w trakcie kształcenia ogólnego na III i IV etapie edukacyjnym należą: (...)

3) myślenie naukowe – umiejętność wykorzystania wiedzy o charakterze naukowym do identyfikowania i rozwiązywania problemów, a także formułowania wniosków opartych na obserwacjach empirycznych dotyczących przyrody i społeczeństwa;

A w częściach szczegółowych:

III etap edukacyjny – chemia

Cele ogólne:

III. Opanowanie czynności praktycznych.

Uczeń bezpiecznie posługuje się prostym sprzętem laboratoryjnym i podstawowymi odczynnikami chemicznymi; projektuje i przeprowadza proste doświadczenia chemiczne.

IV etap edukacyjny – zakres podstawowy - chemia

Cele ogólne:

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.

Uczeń zdobywa wiedzę chemiczną w sposób badawczy – obserwuje, sprawdza, weryfikuje, wnioskuje i uogólnia;

IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony - chemia

Cele ogólne:

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.

(...) stawia hipotezy dotyczące wyjaśniania problemów chemicznych i planuje eksperymenty dla ich weryfikacji; na ich podstawie samodzielnie formułuje i uzasadnia opinie i sądy”.

Szczególny nacisk na metodę naukową może zostać położony na zajęciach z przyrody.

„IV etap edukacyjny – przedmiot uzupełniający – Przyroda

Wątki tematyczne i tematy zajęć

1. Metoda naukowa i wyjaśnianie świata:
 - 1.1. obserwacja i eksperyment w fizyce; rola teorii i doświadczenia w rozwoju fizyki;
 - 1.2. obserwacja i eksperyment w chemii; różne możliwości wykorzystania doświadczeń chemicznych (ilustrujące, badawcze wprowadzające, badawcze problemowo-odkrywające i badawcze problemowo-weryfikujące) w procesie poznawczym;
 - 1.3. obserwacje i eksperyment w biologii; teoria ewolucji jako centralna teoria biologii; czy teoria ewolucji jest weryfikowalna?;

Cele ogólne:

Rozumienie metody naukowej, polegającej na stawianiu hipotez i ich weryfikowaniu za pomocą obserwacji i eksperymentów.

A. Nauka i świat

Prezentacja danej dyscypliny naukowej pod kątem specyfiki metod, roli, jaką odgrywa w wyjaśnianiu świata, problemów etycznych i społecznych.

1. Metoda naukowa i wyjaśnianie świata. Uczeń:
 - 1) podaje różnicę pomiędzy obserwacją a eksperymentem (w fizyce, chemii, biologii);
 - 2) opisuje warunki prawidłowego prowadzenia i dokumentowania obserwacji;
 - 3) opisuje warunki prawidłowego planowania i przeprowadzania eksperymentów (jeden badany parametr, powtórzenia, próby kontrolne, standaryzacja warunków eksperymentu) oraz sposób dokumentowania ich wyników;
 - 4) planuje i przeprowadza wybrane obserwacje i eksperymenty; (...)”

Jak oceniać umiejętności badawcze uczniów?

Do umiejętności badawczych uczniów zalicza się głównie umiejętności: definiowania problemów, stawiania hipotez, planowania eksperymentów, prowadzenia obserwacji, analizowania wyników, wyciągania wniosków. Już w poprzedniej podstawie programowej, a zwłaszcza wymaganiach egzaminacyjnych, pojawiły się zadania sprawdzające te kompetencje. W każdym arkuszu maturalnym znajdowały się polecenia typu: zaplanuj doświadczenie, które wykaże/potwierdzi/pozwoli na Poniżej przedstawiono takie przykłady:

Rok 2011 Poziom podstawowy [2]

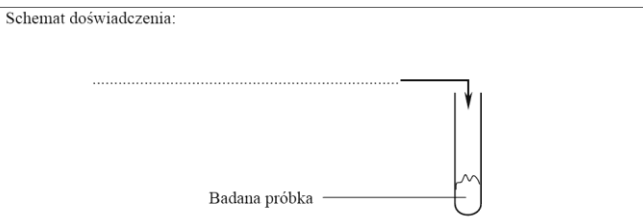
Zadanie 33. (2 pkt)

Białka stanowią podstawowy budulec wszystkich organizmów, są składnikiem włókien naturalnych pochodzenia zwierzęcego, np. wełny i jedwabiu naturalnego. W probówce znajduje się biała próbka jedwabiu naturalnego.

Zaprojektuj doświadczenie, które potwierdzi obecność białka w badanej próbce.

a) Uzupełnij schemat doświadczenia, wpisując nazwę odczynnika wybranego z listy:

- wodny roztwór manganianu(VII) potasu
- stężony kwas azotowy(V)
- woda bromowa.



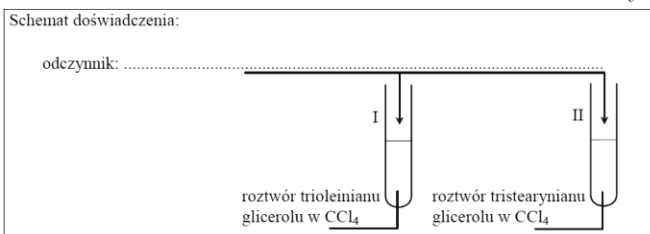
Rok 2010 poziom rozszerzony [3]

Zadanie 32. (2 pkt)

Zaprojektuj doświadczenie, którego przebieg pozwoli na rozróżnienie roztworów dwóch triglicerydów: trioleinianu glicerolu i tristearynianu glicerolu.

a) Uzupełnij schemat doświadczenia, wpisując nazwę odczynnika wybranego spośród następujących:

- stężony wodny roztwór wodorotlenku sodu $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$
- woda bromowa $\text{Br}_{2(\text{aq})}$
- rozcieńczony wodny roztwór kwasu etanowego (octowego) $\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})}$



W rzeczywistości nie sprawdzały jednak one niczego poza pamięcią, uczniowie odtwarzali na maturze opisy eksperymentów, które znali z podręczników szkolnych, wykładów lub pokazów nauczycieli albo w najlepszych przypadkach z doświadczeń uczniowskich w grupach i z autentycznym projektowaniem eksperymentów nie miało to wiele wspólnego.

W nowej podstawie programowej umiejętności badawcze znalazły szczególne miejsce. I dlatego w przeprowadzonym jesienią 2011 roku próbnym egzaminie gimnazjalnym pojawiło się zadanie odmienne od dotychczasowych:

Rok 2012 Próbny egzamin gimnazjalny [4]

Informacje do zadań 1. i 2.

Janek postanowił zbadać, czy kiełkujące nasiona fasoli oddychają. W tym celu przygotował zestaw doświadczalny, którego schemat przedstawił na poniższym rysunku.



Janek pozostawił zestaw doświadczalny w pomieszczeniu o temperaturze pokojowej, a po 48 godzinach dokonał obserwacji.

Zadanie 1.

Dwaj koledzy uważają, że Janek zaplanował doświadczenie nieprawidłowo. Oceń uwagi kolegów Janka.

Wybierz T (tak), jeśli uwaga jest uzasadniona, lub N (nie) – jeśli jest nieuzasadniona.

Janek powinien dodatkowo przygotować zestaw kontrolny z suchymi nasionami fasoli. T/N

Janek powinien powtórzyć swoje doświadczenie, aby upewnić się co do wyniku. T/N

Wydaje się, że było one zaskoczeniem dla wszystkich: uczniów i nauczycieli. Zgodnie z wykładnią MEN tego typu pytania będą na pewno częścią kolejnych egzaminów, ale zawsze będą dotyczyły doświadczeń wymienionych w podstawie programowej.

Poniżej przedstawiono przykłady innych zadań sprawdzających umiejętności badawcze, w tym umiejętność poprawnego wnioskowania.

1. Czy fakt, że badany olej odbarwia wodę bromową świadczy wyłącznie o tym, że w cząsteczkach związków wchodzących w jego skład znajduje się wiązanie podwójne? Dopasuj odpowiedź do uzasadnienia.

odpowiedź	Uzasadnienie – ponieważ...
tak nie	<ul style="list-style-type: none"> - związki z wiązaniami podwójnymi odbarwiają wodę bromową - związki nasycone odbarwiają wodę bromową - nie ma związku pomiędzy krotnością wiązania a reakcją z wodą bromową - w cząsteczkach mogą występować także wiązania potrójne

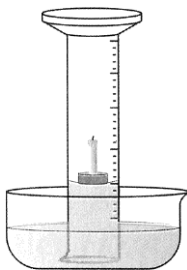
2. Czy obserwacja „po dodaniu fenoloftaleiny zasada sodowa zmieniła barwę na malinową” jest poprawna? Dopasuj odpowiedź do uzasadnienia

odpowiedź	Uzasadnienie – ponieważ...
tak nie	<ul style="list-style-type: none"> - zasady zmieniają barwę na malinową w obecności fenoloftaleiny, a kwasy nie - barwa w tym układzie nie uległa zmianie - zasada nie zmieniła zabarwienia, to fenoloftaleina zmieniła barwę - zasada ma $\text{pH} > 7$

3. Jakie warunki należy zachować w reakcji Cu, Mg, Na, Zn z kwasami, aby móc na podstawie obserwacji prowadzonych w szkolnej pracowni chemicznej porównać aktywność tych metali? – wskaż wszystkie poprawne odpowiedzi (odpowiedzi poprawne podkreślono):
- taki sam poziom naświetlenia (odległość od okna),
 - takie samo stężenie kwasów,
 - taki sam kwas,
 - ten sam czas reakcji,
 - pomiar objętości wydobywających się gazów,
 - zastosowanie kwasu beztlenowego,
 - zastosowanie kwasu tlenowego,
 - stały stosunek masowy próbki metalu do kwasu,
 - stały stosunek molowy próbki metalu do kwasu,
 - ta sama postać metalu w każdym przypadku (stopień rozdrobnienia).

Takim zadaniem mogłoby być też:

4. Wskaż zdanie prawdziwe (P) i fałszywe (F) odnoszące się do obserwacji, że poziom wody w doświadczeniu opisanym na schemacie poniżej podniósł się o 1/5.



- a) powietrze zawiera ok. 20% tlenu, który „zużył się” w reakcji spalania węglowodorów tworzących świeczkę, a jego miejsce zajęła woda;
- b) bez dodatkowych danych i obliczeń nie można nic powiedzieć o zawartości tlenu w powietrzu, ponieważ w miejsce tlenu, w reakcji spalania węglowodorów tworzą się tlenki węgla, które także występują w stanie gazowym.

Literatura

- 1. Podstawa programowa z komentarzami Tom 5. Edukacja przyrodnicza w szkole podstawowej, gimnazjum i liceum przyroda, geografia, biologia, chemia, fizyka http://www.men.gov.pl/images/stories/pdf/Reforma/men_tom_5.pdf, dostęp 20.02.2012
- 2. EGZAMIN MATURALNY Z CHEMII POZIOM PODSTAWOWY 2011 http://www.cke.edu.pl/images/stories/00002011_matura/P/chemia_pp.pdf
- 3. EGZAMIN MATURALNY Z CHEMII POZIOM ROZSZERZONY 2010 http://www.cke.edu.pl/images/stories/001_Matura/Chemia/chemia_pr.pdf
- 4. BADANIE DIAGNOSTYCZNE W KLASIE TRZECIEJ GIMNAZJUM CZĘŚĆ MATEMATYCZNO-PRZYRODNICZA PRZEDMIOTY PRZYRODNICZE <http://pliki.echodnia.eu/pdf/przyrodapytania.pdf>